



普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

Shizheng
Guandao
Gongcheng
Shigong

市政管道工程施工

(市政工程技术专业适用)

本教材编审委员会组织编写
白建国 戴安全 吕宏德 编

 中国建筑工业出版社
China Architecture & Building Press

普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

市政管道工程施工

(市政工程技术专业适用)

本教材编审委员会组织编写
白建国 戴安全 吕宏德 编
边喜龙 主审

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

市政管道工程施工/本教材编审委员会组织编写；
白建国，戴安全，吕宏德编。—北京：中国建筑工
业出版社，2007

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划
推荐教材(市政工程技术专业适用)

普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材。
ISBN 978-7-112-09304-5

I. 市… II. ①白…②戴…③吕… III. 管
道—市政工程—工程施工—高等学校：技术学校—
教材 IV. TU990.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 068806 号

普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

市政管道工程施工

(市政工程技术专业适用)

本教材编审委员会组织编写
白建国 戴安全 吕宏德 编
边喜龙 主审

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京天成排版公司制版

北京市安泰印刷厂印刷

*

开本：787×1092 毫米 1/16 印张：17¼ 插页：1 字数：417 千字

2007 年 7 月第一版 2007 年 7 月第一次印刷

印数：1—3000 册 定价：24.00 元

ISBN 978-7-112-09304-5

(15968)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书是在全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的指导下，由本教材编审委员会组织编写的，教材编写的依据是教学指导委员会制订的该课程的教学大纲、国家现行规范、规程、技术标准。主要包括市政管道工程的构造、市政管道及附属构筑物工程的施工、市政管道工程的施工组织设计与施工管理三部分内容。书中较系统地介绍了市政给水管道、排水管道、热力管道、燃气管道、电力管线和电信管线的构造；市政管道的开槽施工的工艺与方法、不开槽施工的工艺与方法、盾构施工的工艺与方法；市政给排水渠道、热力管沟、附属构筑物的施工方法；电力电缆和电信电缆的敷设方法；市政管道工程施工组织设计的方法；市政管道工程施工管理的方法等内容，并在每章后附有一定数量的复习思考题，以便学生理解和掌握主要内容。

本书不仅可作为高职市政工程技术专业、给水排水工程技术专业的教材，还可供相关工程技术人员参考。

* * *

责任编辑：朱首明 王美玲

责任设计：董建平

责任校对：兰曼利 张虹

本教材编审委员会名单

主任委员：李 辉

副主任委员：陈思平 戴安全

委 员：(按姓氏笔画为序)

王 芳	王云江	王陵茜	白建国	边喜龙
刘映翀	米彦荣	李爱华	杨玉衡	杨时秀
谷 峡	张 力	张宝军	陈思仿	陈静芳
范柳先	林文剑	罗向荣	周美新	姜远文
姚昱晨	袁 萍	袁建新	郭卫琳	

序 言

近年来,随着国家经济建设的迅速发展,市政工程建设已进入专业化的时代,而且市政工程建设发展规模不断扩大,建设速度不断加快,复杂性增加,因此,需要大批市政工程建设管理和技术人才。针对这一现状,近年来,不少高职高专院校开办市政工程技术专业,但适用的专业教材的匮乏,制约了市政工程技术专业的发展。

高职高专市政工程技术专业是以培养适应社会主义现代化建设需要,德、智、体、美全面发展,掌握本专业必备的基础理论知识,具备市政工程施工、管理、服务等岗位能力要求的高等技术应用性人才为目标,构建学生的知识、能力、素质结构和专业核心课程体系。全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会是建设部受教育部委托聘任和管理的专家机构,该机构下设建筑类、土建施工类、建筑设备类、工程管理类、市政工程类五个专业指导分委员会,旨在为高等职业教育的各门学科的建设发展、专业人才的培养模式提供智力支持,因此,市政工程技术专业人才培养目标的定位、培养方案的确定、课程体系的设置、教学大纲的制订均是在市政工程类专业指导分委员会的各成员单位及相关院校的专家经广州会议、贵阳会议、成都会议反复研究制定的,具有科学性、权威性、针对性。为了满足该专业教学需要,市政工程类专业指导分委员会在全国范围内组织有关专业院校骨干教师编写了该专业与教学大纲配套的10门核心课程教材,包括:《市政工程识图与构造》、《市政工程材料》、《土力学与地基基础》、《市政工程施工力学与结构》、《市政工程测量》、《市政桥梁工程》、《市政道路工程》、《市政管道工程施工》、《市政工程计量与计价》、《市政工程施工项目管理》。这套教材体系相互衔接,整体性强;教材内容突出理论知识的应用和实践能力的培养,具有先进性、针对性、实用性。

本次推出的市政工程技术专业10门核心课程教材,必将对市政工程技术专业的教学建设、改革与发展产生深远的影响。但是加强内涵建设、提高教学质量是一个永恒主题,教学改革是一个与时俱进的过程,教材建设也是一个吐故纳新的过程,所以希望各用书学校及时反馈教材使用信息,并对教材建设提出宝贵意见;也希望全体编写人员及时总结各院校教学建设和改革的新经验,不断积累和吸收市政工程建设的新技术、新材料、新工艺、新方法,为本套教材的长远建设、修订完善做好充分准备。

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会市政工程类专业指导分委员会
2007年2月

前 言

本教材是在全国高职高专土建类专业教学指导委员会的指导下，由本教材编审委员会组织编写，是市政工程技术专业启动的十门主干课程的专业教材之一。

本教材在编写过程中充分考虑到高等职业技术教育的教学特点，力求满足该专业毕业生的基本要求和业务范围的需要，侧重于学生工程素质能力的培养。在内容选取、章节编排和文字阐述上力求做到：基本理论简明扼要、深入浅出、以必须够用为度；注意理论联系实际，重点突出市政管道工程施工的实用技术；适当介绍国内外市政管道工程施工的新技术、新工艺、新材料和新设备；并备有适当的例题和复习思考题以便于学生理解掌握本课程的基本理论和基本方法。

本教材按 64 学时编写，共分六章，主要内容为市政管道工程的构造、市政管道的开槽施工、市政管道的不开槽施工、盾构施工、市政管道附属构筑物的施工、市政管道施工组织设计的方法、市政管道工程施工管理和维护管理。

本教材由徐州建筑职业技术学院白建国、广州城市职业学院吕宏德、四川建筑职业技术学院戴安全合编，白建国统稿。编写的具体分工为：绪论、第一章、第三章由白建国编写；第二章由吕宏德编写；第四章、第五章、第六章由戴安全编写。本教材由黑龙江建筑职业技术学院边喜龙主审。

在本教材的编写过程中，参考并引用了有关院校编写的教材、专著和生产科研单位的技术文献资料，并得到了全国高职高专土建类专业教学指导委员会、中国建筑工业出版社及编者所在单位的指导和大力支持，在此一并致以诚挚的感谢。

由于时间仓促和编者的水平有限，书中定有不妥之处，恳请广大读者批评指正。

目 录

绪论	1
第一章 市政管道工程	4
第一节 给水管道工程	4
第二节 排水管道工程	29
第三节 其他市政管线工程	47
复习思考题	80
第二章 市政管道开槽施工	81
第一节 明沟排水	81
第二节 人工降低地下水位	83
第三节 沟槽开挖	100
第四节 沟槽支撑	114
第五节 管道的铺设与安装	120
第六节 沟槽回填	143
复习思考题	148
第三章 市政管道不开槽施工	149
第一节 掘进顶管法	149
第二节 特种顶管施工技术	178
第三节 非开挖铺管新技术简介	185
复习思考题	193
第四章 盾构施工	195
第一节 盾构的组成和施工原理	195
第二节 盾构施工	207
复习思考题	218
第五章 附属构筑物施工及管道维护管理	219
第一节 渠道施工	219
第二节 倒虹管施工	228
第三节 附属构筑物施工及阀件安装	231
第四节 市政管道维护管理	238
复习思考题	246
第六章 市政管道工程施工组织与管理	248
第一节 市政管道工程施工组织设计举例	248
第二节 市政管道工程施工管理	259
复习思考题	265
主要参考文献	266

绪 论

市政管道工程是市政工程的重要组成部分，是城市重要的基础工程设施。它犹如人体内的“血管”和“神经”，日夜担负着传送信息和输送能量的任务，是城市赖以生存和发展的物质基础，是城市的生命线。

市政管道工程包括的种类很多，按其功能主要分为：给水管道、排水管道、燃气管道、热力管道、电力电缆和电信电缆六大类。

给水管道主要为城市输送供应生活用水、生产用水、消防用水和市政绿化及喷洒道路用水，包括输水管道和配水管网两部分。给水厂中符合国家现行生活饮用水卫生标准的成品水经输水管道输送到配水管网，然后再经配水干管、连接管、配水支管和分配管分配到各用水点上，供用户使用。

排水管道主要是及时收集城市中的生活污水、工业废水和雨水，并将生活污水和工业废水输送到污水处理厂进行适当处理后再排放，雨水一般既不处理也不利用，而是就近排放，以保证城市的环境卫生和生命财产的安全。一般有合流制和分流制两种排水体制，在一个城市中也可是合流制和分流制并存。因此排水管道一般分为污水管道、雨水管道、合流管道。

燃气管道主要是将燃气分配站中的燃气输送分配到各用户，供用户使用。一般包括分配管道和用户引入管。我国城市燃气管道根据输气压力的不同一般分为：低压燃气管道($P \leq 0.005 \text{MPa}$)、中压 B 燃气管道($0.005 \text{MPa} < P \leq 0.2 \text{MPa}$)、中压 A 燃气管道($0.2 \text{MPa} < P \leq 0.4 \text{MPa}$)、高压 B 燃气管道($0.4 \text{MPa} < P \leq 0.8 \text{MPa}$)、高压 A 燃气管道($0.8 \text{MPa} < P \leq 1.6 \text{MPa}$)。高压 A 燃气管道通常用于城市间的长距离输送管线，有时也构成大城市输配管网系统的外环网；高压 B 燃气管道通常构成大城市输配管网系统的外环网，是城市供气的主动脉。高压燃气必须经调压站调压后才能送入中压管道，中压管道经用户专用调压站调压后，才能经中压或低压分配管道向用户供气，供用户使用。

热力管道是将热源中产生的热水或蒸汽输送分配到各用户，供用户取暖使用。一般有热水管道和蒸汽管道两种。

电力电缆主要为城市输送电能，按其功能可分为动力电缆、照明电缆、电车电缆等；按电压的高低又可分为低压电缆、高压电缆和超高压电缆三种。

电信电缆主要为城市传送信息，包括市话电缆、长话电缆、光纤电缆、广播电缆、电视电缆、军队及铁路专用通信电缆等。

市政管道工程随着城市的发展而建设，长期以来我国各城市都建设了大量的市政管道工程，在国民经济建设和城市发展中发挥了相当重要的作用。如北京城早在 19 世纪中叶就建有比较完整的明渠和暗渠相结合的排水系统；1861 年上海市开始铺设第一条煤气管道；1898 年天津市开始铺设第一条给水管道。进入 21

世纪以来,我国城市建设飞速发展,市政管道工程建设也取得了长足的发展。就排水管道总长度而言,据不完全统计,目前我国省会城市一般都在3000km以上,中等城市一般都在1000km以上,大城市一般都在6000km以上。根据国家统计局资料,截至2001年底,我国排水管道总长度为 15.8×10^4 km,给水管道总长度为 28.9×10^4 km。目前我国共有城市662个,其中人口在100万以上的大城市就有167个,城市人口接近5亿。随着我国城市化进程的不断加快和人民生活水平的日益提高,市政管道的种类也越来越多,不但需要建设给水管道和排水管道,而且还需要大量建设燃气管道、热力管道、电力电缆和电信电缆等。此外,老城市原有市政管道设施年久失修,已不能满足现代化城市的需要,其改造工程量也将随着城市的发展大幅度增加。所有这些都将为市政管道工程施工技术的应用提供广阔的发展前景。

市政管道大都铺设在城市道路下,有时有些管线也可架空敷设。各种管道在城市道路下的位置错综复杂,而且其施工的先后次序也不一样,彼此间相互影响,相互制约。为了合理地进行市政管道的施工和便于日后的养护管理,需要正确确定和合理规划每种管道在城市道路上的平面位置和竖向位置。

根据城市规划布置要求,市政管道应尽量布置在人行道、非机动车道和绿化带下,只有在不得已时,才考虑将埋深大、维修次数少的污水管道和雨水管道布置在机动车道下。管线平面布置的次序一般是,从建筑规划红线向道路中心线方向依次为:电力电缆、电信电缆、燃气管道、热力管道、给水管道、雨水管道、污水管道。当各种管线布置发生矛盾时,处理的原则是:未建让已建、临时让永久、小管让大管、压力管让重力管、可弯管让不可弯管。

当工程管线交叉敷设时,自地面向地下竖向的排列顺序一般为:电力电缆、电信电缆、热力管道、燃气管道、给水管道、雨水管道、污水管道。

市政管道工程均为线型工程,其施工大都在市区内部进行,受城市道路交通情况、环境条件、地形条件、地质条件影响较大,有时还不能中断城市交通,这就给市政管道工程的施工带来了一定的难度,客观上要求施工人员要具有一定的专业素质,以便在合理利用现场条件的前提下尽快完成施工任务。从另一方面而言,市政管道工程的施工,涉及到的工种很多,如土石方工程、钢筋混凝土工程、管道铺设安装工程等,每一个工种工程的施工,都可以采用不同的施工方案、不同的施工技术、不同的机械设备、不同的劳动组织和不同的施工组织方法。这就要求施工人员,特别是技术人员和管理人员,要根据施工对象的特点和规模,结合地质条件、水文条件、气象条件、环境条件、机械设备和材料供应等客观条件,研究如何采用先进、合理的施工技术,在保证工程质量的前提下,求得最快、最经济、最合理的完成每个工种工程的施工工作。不但要研究施工工艺和施工方法,而且还要研究保证工程质量、降低工程成本和保证施工安全的技术措施和组织措施。

因此,作为市政工程技术专业主要职业技术课程的《市政管道工程施工》教材,主要阐述以下六部分内容:

(1) 市政给水管道、排水管道、热力管道、燃气管道的组成、构造和施工图

识读；

- (2) 市政管道的开槽施工方法；
- (3) 市政管道的不开槽施工方法；
- (4) 盾构施工；
- (5) 附属构筑物施工；
- (6) 市政管道施工组织与管理。

市政管道工程施工的最根本任务就是要把设计图纸上的管道变成实际的管道，施工技术人员不但要掌握本课程的知识，还要熟练掌握市政工程识图与构造、土力学与地基基础、市政工程测量等课程的知识。只有将这些知识融会贯通，才能正确理解和掌握本课程的基本知识，也才能做好市政管道工程的施工工作。因此，本课程内容广泛，实践性、应用性和综合性强。学习时要善于思考，理论联系实际，切忌死记硬背和生搬硬套。

第一章 市政管道工程

第一节 给水管道工程

一、给水管道系统的组成

给水系统是指由取水、输水、水质处理、配水等设施以一定的方式组合而成的总体。通常由取水构筑物、水处理构筑物、泵站、输水管道、配水管网和调节构筑物六部分组成，如图 1-1 所示，其中输水管道和配水管网构成给水管道工程。根据水源的不同，一般有地表水源给水系统和地下水源给水系统两种形式。在一个城市中，可以单独采用地表水源给水系统或地下水源给水系统，也可以两种系统并存。

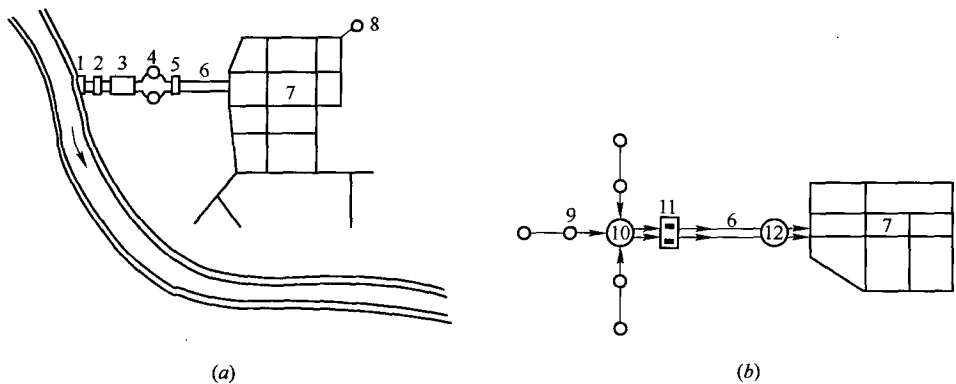


图 1-1 给水系统

(a)地表水源给水系统；(b)地下水源给水系统

1—取水构筑物；2—一级泵站；3—水处理构筑物；4—清水池；5—二级泵站；6—输水管；
7—配水管网；8—调节构筑物；9—井群；10—集水池；11—泵站；12—水塔

给水管道工程的主要任务是将符合用户要求的水(成品水)输送和分配到各用户，一般通过泵站、输水管道、配水管网和调节构筑物等设施共同工作来完成。

输水管道是从水源向给水厂，或从给水厂向配水管网输水的管道，其主要特征是不向沿线两侧配水。输水管道发生事故将对城市供水产生巨大影响，因此输水管道一般都采用两条平行的管线，并在中间适当的地点设置连通管，安装切换阀门，以便其中一条输水管道发生故障时由另一条平行管段替代工作，保证安全输水，其供水保证率一般为 70%。阀门间距视管道长度而定，一般在 1~4km 范围内。当有贮水池或其他安全供水措施时，也可修建一条。

配水管网是用来向用户配水的管道系统。它分布在整个供水区域范围内，接受输水管道输送来的水量，并将其分配到各用户的接管点上。一般配水管网由配水干管、连接管、配水支管、分配管、附属构筑物 and 调节构筑物组成。

二、给水管网的布置

(一) 布置原则

给水管网的主要作用是保证供给用户所需的水量、保证配水管网有适宜的水压、保证供水水质并不间断供水。因此给水管网布置时应遵守以下原则：

(1) 根据城市总体规划，结合当地实际情况进行布置，并进行多方案的技术经济比较，择优定案；

(2) 管线应均匀地分布在整个给水区域内，保证用户有足够的水量和适宜的水压，水质在输送过程中不遭受污染；

(3) 力求管线短捷，尽量不穿或少穿障碍物，以节约投资；

(4) 保证供水安全可靠，事故时应尽量不间断供水或尽可能缩小断水范围；

(5) 尽量减少拆迁，少占农田或不占良田；

(6) 便于管道的施工、运行和维护管理；

(7) 要远近期结合，考虑分期建设的可能性，既要满足近期建设需要，又要考虑远期的发展，留有充分的发展余地。

(二) 布置形式

城市给水管网的布置主要受水源地地形、城市地形、城市道路、用户位置及分布情况、水源及调节构筑物的位置、城市障碍物情况、用户对给水的要求等因素的影响。一般给水管道尽量布置在地形高处，沿道路平行敷设，尽量不穿障碍物，以节省投资和减少供水成本。

根据水源地和给水区的地形情况，输水管道有以下三种布置形式：

(1) 重力输水系统

适用于水源地地形高于给水区，并且高差可以保证以经济的造价输送所需水量的情况。此时，清水池中的水可以靠自身的重力，经重力输水管送入给水厂，经处理后将成品水再送入配水管网，供用户使用；如水源水质满足用户要求，也可经重力输水管直接进入配水管网，供用户使用。该输水系统无动力消耗、管理方便、运行经济。当地形高差很大时为降低供水压力，可在中途设置减压水池，形成多级重力输水系统，如图 1-2 所示。

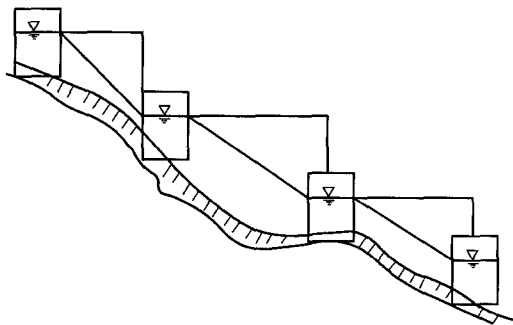


图 1-2 重力输水系统

(2) 压力输水系统

适用于水源地与给水区的地形高差不能保证以经济的造价输送所需的水量，或水源地地形低于给水区地形的情况。此时，水源(或清水池)中的水必须由泵站加压经输水管送至给水厂进行处理，或送至配水管网供用户使用。该输水系统需

要消耗大量的动力，供水成本较高，如图 1-3 所示。

(3) 重力、压力输水相结合的输水系统

在地形复杂且输水距离较长时，往往采用重力和压力相结合的输水方式，以充分利用地形条件，节约供水成本。该方式在大型的长距离输水管道中应用较为广泛，如图 1-4 所示。

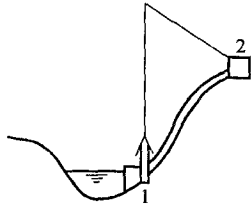


图 1-3 压力输水系统

1—泵站；2—高地水池

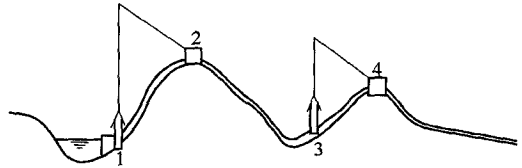


图 1-4 重力和压力相结合的输水系统

1、3—泵站；2、4—高地水池

配水管网一般敷设在城市道路下，就近为两侧的用户配水。因此，配水管网的形状应随城市路网的形状而定。随着城市路网规划的不同，配水管网可以有多种布置形式，但一般可归结为枝状管网和环状管网两种布置形式。

(1) 枝状管网

枝状管网是因从二级泵站或水塔到用户的管线布置类似树枝状而得名，其干管和支管分明，管径由泵站或水塔到用户逐渐减小，如图 1-5 所示。由此可见，树状管网管线短、管网布置简单、投资少；但供水可靠性差，当管网中任一管段损坏时，其后的所有管线均会断水。在管网末端，因用水量小，水流速度缓慢，甚至停滞不动，容易使水质变坏。

(2) 环状管网

管网中的管道纵横相互接通，形成环状。当管网中某一管段损坏时，可以关闭附近的阀门使其与其他的管段隔开，然后进行检修，水可以从另外的管线绕过该管段继续向下游用户供水，使断水的范围减至最小，从而提高了管网供水的可靠性；同时还可大大减轻因水锤作用而产生的危害。但环状管网管线长、布置复杂、投资多，如图 1-6 所示。

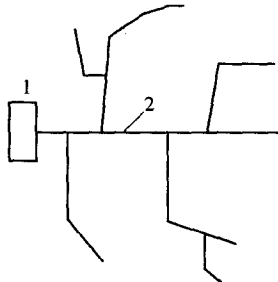


图 1-5 枝状管网

1—二级泵站；2—管网

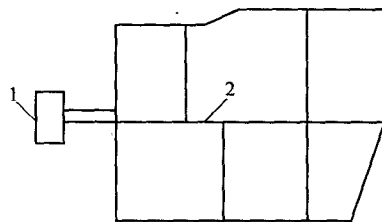


图 1-6 环状管网

1—二级泵站；2—管网

(三) 配水管网的布置要求

配水管网由各种大小不同的管段组成, 不管枝状管网还是环状管网, 按管段的功能均可划分为配水干管、连接管、配水支管和分配管。

配水干管接受输水管道中的水, 并将其输送到各供水区。干管管径较大, 一般应布置在地形高处, 靠近大用户沿城市的主要干道敷设, 在同一供水区内可布置若干条平行的干管, 其间距一般为 500~800m。

连接管用于配水干管间的连接, 以形成环状管网, 保证在干管发生故障关闭事故管段时, 能及时通过连接管重新分配流量, 从而缩小断水范围, 提高供水可靠性。连接管一般沿城市次要干道敷设, 其间距为 800~1000m。

配水支管是把干管输送来的水分配到接户管道和消火栓管道, 敷设在供水区的道路下。在供水区内配水支管应尽量均匀布置; 尽可能采用环状管线, 同时应与不同方向的干管连接。当采用枝状管网时, 配水支管不宜过长, 以免管线末端用户水压不足或水质变坏。

分配管(也称为接户管)是连接配水支管与用户的管道, 将配水支管中的水输送、分配给用户, 供用户使用。一般每一用户有一条分配管即可, 但重要用户的分配管可有多条或数条, 并应从不同的方向接入, 以增加供水的可靠性。

为了保证管网正常供水和便于维修管理, 在管网的适当位置上应设置阀门、消火栓、排气阀、泄水阀等附属设备。其布置原则是数量尽可能少, 但又要运用灵活。

阀门是控制水流、调节流量和水压的设备, 其位置和数量要满足故障管段的切断需要, 应根据管线长短、供水重要性和维修管理情况而定。一般干管上每隔 500~1000m 设一个阀门, 并设于连接管的下游; 干管与支管相接处, 一般在支管上设阀门, 以便支管检修时不影响干管供水; 干管和支管上消火栓的连接管上均应设阀门; 配水管网上两个阀门之间独立管段内消火栓的数量不宜超过 5 个。

消火栓应布置在使用方便, 显而易见的地方, 距建筑物外墙应不小于 5.0m, 距车行道边不大于 2.0m, 以便于消防车取水而又不影响交通。一般常设在人行道边, 两个消火栓的间距不应超过 120m。

排气阀用于排除管道内积存的空气, 以减小水流阻力, 一般常设在管道的高处。

泄水阀用于排空管道内的积水, 以便于检修时排空管道, 一般常设在管道的低处。

为保证给水管道在施工和维修时不对其他管线和建(构)筑物产生影响, 给水管道在平面布置时, 应与其他管线和建(构)筑物有一定的水平距离, 其最小水平净距见表 1-1。

给水管道与其他管线及建(构)筑物的最小水平净距(m) 表 1-1

名 称		与给水管道的最小水平净距	
		$d \leq 200\text{mm}$	$d > 200\text{mm}$
建筑物		1.0	3.0
污水、雨水排水管		1.0	1.5
燃 气 管	中低压	$P \leq 0.4\text{MPa}$	0.5
	高 压	$0.4\text{MPa} < P \leq 0.8\text{MPa}$	1.0
		$0.8\text{MPa} < P \leq 1.6\text{MPa}$	1.5
热力管道		1.5	
电力电缆		0.5	
电信电缆		1.0	
乔木(中心)		1.5	
灌木			
地上柱杆	通信照明 $<10\text{kV}$		0.5
	高压铁塔基础边		3.0
道路侧石边缘		1.5	
铁路钢轨(或坡脚)		5.0	

给水管道相互交叉时，其最小垂直净距为 0.15m；给水管道与污水管道、雨水管道或输送有毒液体的管道交叉时，给水管道应敷设在上面，最小垂直净距为 0.4m，且接口不能重叠；当水管必须敷设在下面时，应采用钢管或钢套管，钢套管伸出交叉管的长度，每端不得小于 3.0m，且套管两端应用防水材料封闭，并应保证 0.4m 的最小垂直净距。

三、给水管材

给水管道为压力流，给水管材应满足下列要求：

- (1) 要有足够的强度和刚度，以承受在运输、施工和正常输水过程中所产生的各种荷载；
- (2) 要有足够的密闭性，以保证经济有效的供水；
- (3) 管道内壁应整齐光滑，以减小水头损失；
- (4) 管道接口应施工简便，且牢固可靠；
- (5) 应寿命长、价格低廉、且有较强的抗腐蚀能力。

在市政给水管道工程中，常用的给水管材主要有以下几种：

(一) 铸铁管

铸铁管主要用作埋地给水管道，与钢管相比具有制造较易，价格较低，耐腐蚀性较强等优点，其工作压力一般不超过 0.6MPa；但铸铁管质脆、不耐振动和弯折、重量大。

我国生产的铸铁管有承插式和法兰盘式两种。承插式铸铁管分砂型离心铸铁管、连续铸铁管和球墨铸铁管三种。

砂型离心铸铁管的插口端设置有小台，用作挤密油麻、胶圈等填料，如图1-7

所示。砂型离心铸铁管的材质为灰口铸铁，按其壁厚分为 P 级和 G 级，适用于给水和燃气等压力流体的输送，其试验压力和力学性能见表 1-2。砂型离心铸铁管的公称直径为 $DN200 \sim DN1000$ ， $DN \leq 450\text{mm}$ 时，级差为 50mm； $DN > 500\text{mm}$ 时，级差为 100mm，有效长度为 5m 或 6m，其他规格尺寸详见《市政工程设计施工系列图集》（给水排水工程册）或其他相关资料。

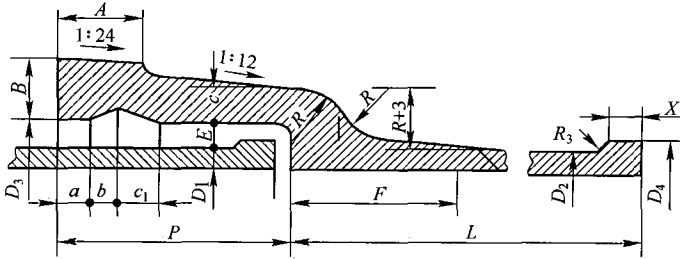


图 1-7 砂型离心铸铁管

砂型离心铸铁管试验水压和力学性能

表 1-2

直管级别	试验水压		管环抗弯强度	
	公称直径(mm)	实验压力(MPa)	公称直径(mm)	管环抗弯强度(MPa)
P	≤ 450	2.0	≤ 300	≥ 340
	≥ 500	1.5	350~700	≥ 280
G	≤ 450	2.5	≥ 800	≥ 240
	≥ 500	2.0		

连续铸铁管即连续铸造的灰口铸铁管。按其壁厚分为 LA、A 和 B 三级，其插口端未设小台，但在承口内壁有突缘，仍可挤密填料，如图 1-8 所示。适用于给水、燃气等压力流体的输送，其试验水压见表 1-3，公称直径为 $DN75 \sim DN1200$ ，有效长度为 4m、5m、6m 三种，其他规格尺寸详见《市政工程设计施工系列图集》（给水排水工程册）或其他相关资料。

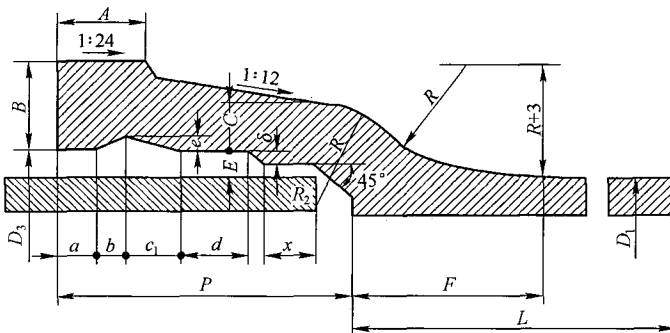


图 1-8 连续铸铁管